
جسور
جَولَةٌ
في الفَضاءِ
تأليف: سونغ - أون كانغ
رسوم: يا - جنغ شو
ترجمة: غسان شبارو

كلمة

الإمارات العربية المتحدة – أبو ظبي
هاتف 6314468 2 971+ – فاكس 6314462 2 971+
ص.ب 2380 – الموقع على شبكة الإنترنت: http://www/kalima.ae

الدار العربية للعلوم ناشرون
Arab Scientific Publishers, Inc.

عين التينة، شارع المفتي توفيق خالد، بناية الريم
هاتف: 786233 – 785108 – 785107 (1-961+)
ص.ب: 5574-13 شوران – بيروت 2050-1102 – لبنان
فاكس: 786230 (1-961+) – البريد الإلكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الإنترنت: http://www.asp.com.lb

الطبعة الأولى 1432 هـ – 2011م
ردمك 978-614-01-0160-9

يتضمن هذا الكتاب ترجمة الأصل الكوري ـ الإنكليزي What the Stars Have Left Us
حقوق الترجمة العربية مرخّص بها قانونياً من الناشر ???
بمقتضى الاتفاق الخطي الموقع بينه وبين هيئة أبو ظبي للثقافة والتراث



جَولَة في الفَضاءِ

تأليف: سونغ - أون كانغ
رسوم: يا - جنغ شو
تحرير: يونغ - جيك كووك

الدار العربية للعلوم ناشرون
Arab Scientific Publishers, Inc.
كلمة



كُلُّ شَيْءٍ في هَذا الْعالَمِ يَتَكَوَّنُ مِنْ ذَرّاتٍ.
وَالذَّرّاتُ صَغيرَةٌ جِدًّا لِنَتَمَكَّنَ مِنْ رُؤيَتِها بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ.
وَلَيْسَ هُناكَ شَيْءٌ في هَذا الْعالَمِ لا يَتَكَوَّنُ مِنْ ذَرّاتٍ.

الْهَواءُ

الْجِبالُ،

الْبَحْرُ،

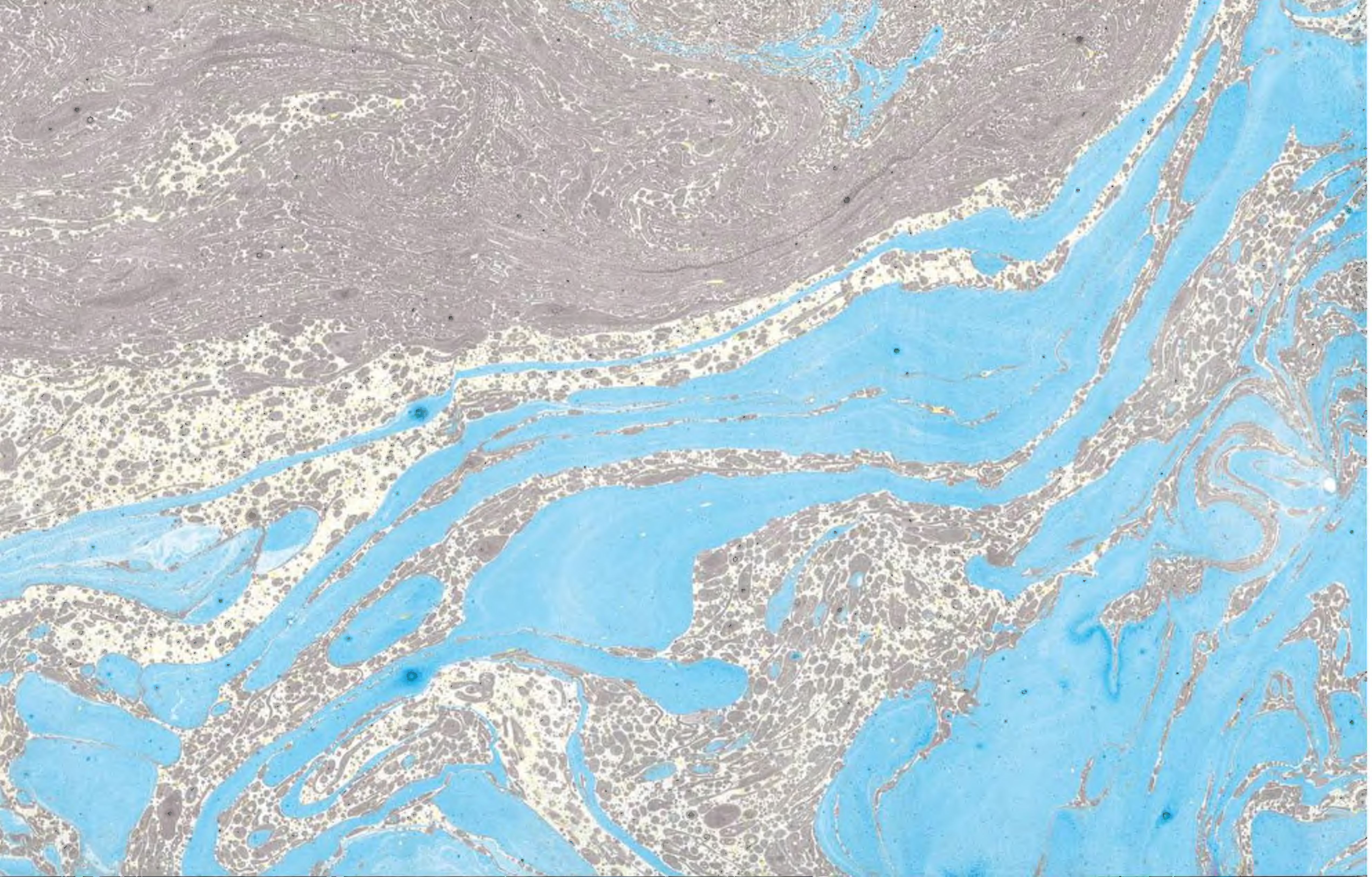
أَنْتَ، أَنَا، كُلُّنا



هُناكَ تِسْعونَ نَوْعاً مِنَ الذَّرّاتِ؛ بَدْءاً بِالْهيدْروجين؛ وَهُوَ الأَكْثَرُ خِفَّةً، وَوُصولاً إِلى أَثْقَلِها؛ وَهُوَ الْيورانْيوم.
كُلُّ شَيْءٍ عَلى الأَرْضِ يَتَكَوَّنُ مِنَ اجْتِماعِ الذَّرّاتِ مَعَ بَعْضِها.
هُناكَ أَكْثَرُ مِنْ عِشْرينَ نَوْعاً مِنَ الذَّرّاتِ داخِلَ أَجْسامِنا؛ كَالْكَرْبون وَالأوكْسِجين وَالْهيدْروجين.



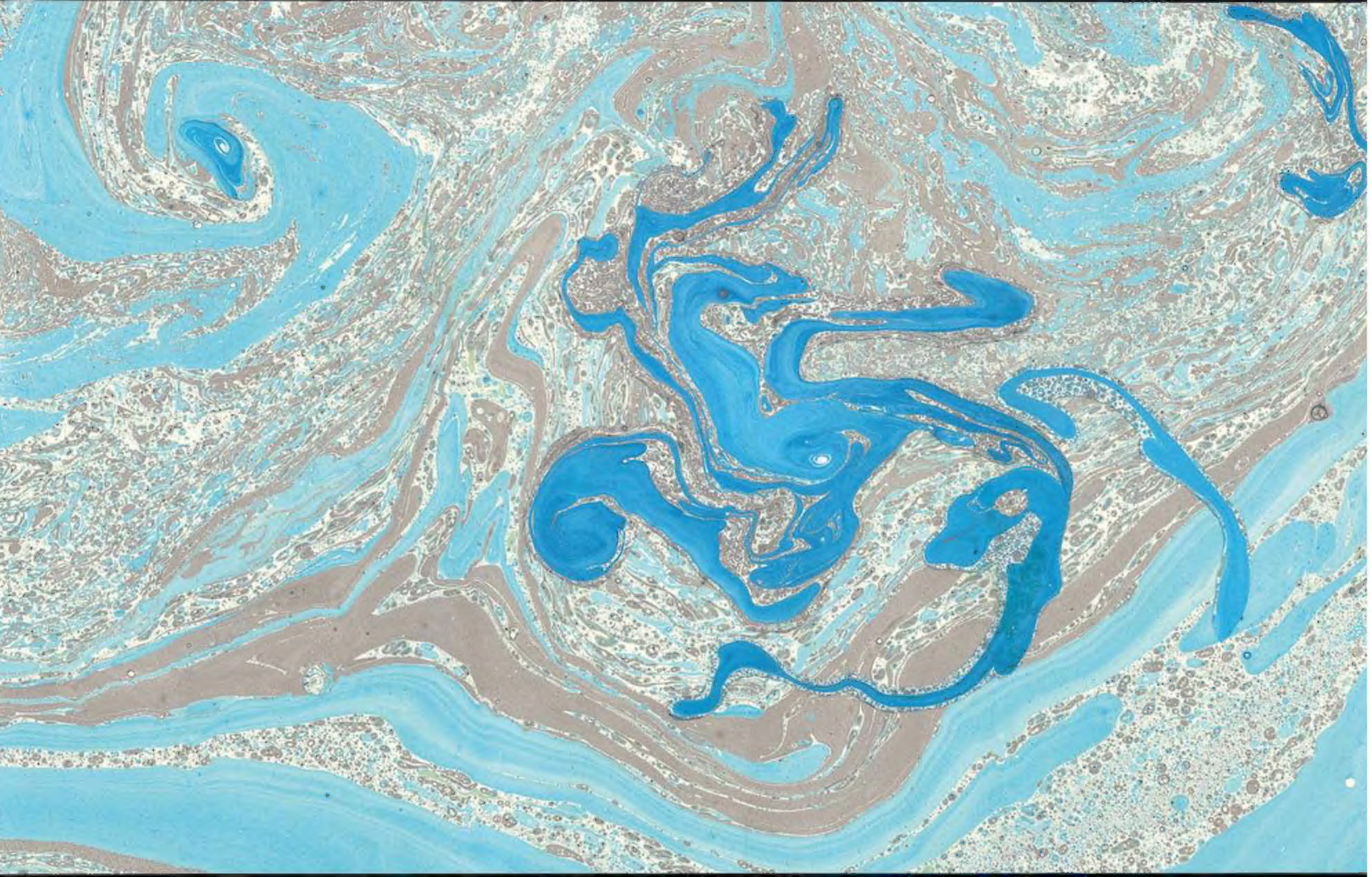
كَذَلِكَ في الْفَضاءِ



الْهيدْروجين وَالْهيلْيوم وَالْكَرْبون وَالأوكْسِجين...
لَمْ يَكُنْ هُناكَ الْعَديدُ مِنَ الذَّرّاتِ في الْبِدايَةِ.
وَعِنْدَما تكَوَّنَ الْفَضاءُ، كانَتِ الأَرْضُ تَلْتَهِبُ مِنَ الْحَرارَةِ.
وَبِسَبَبِ هَذِهِ الْحَرارَةِ تَوَلَّدَتْ أَخَفُّ الذَّرّاتِ: الْهيدْروجين وَالْهيلْيوم.



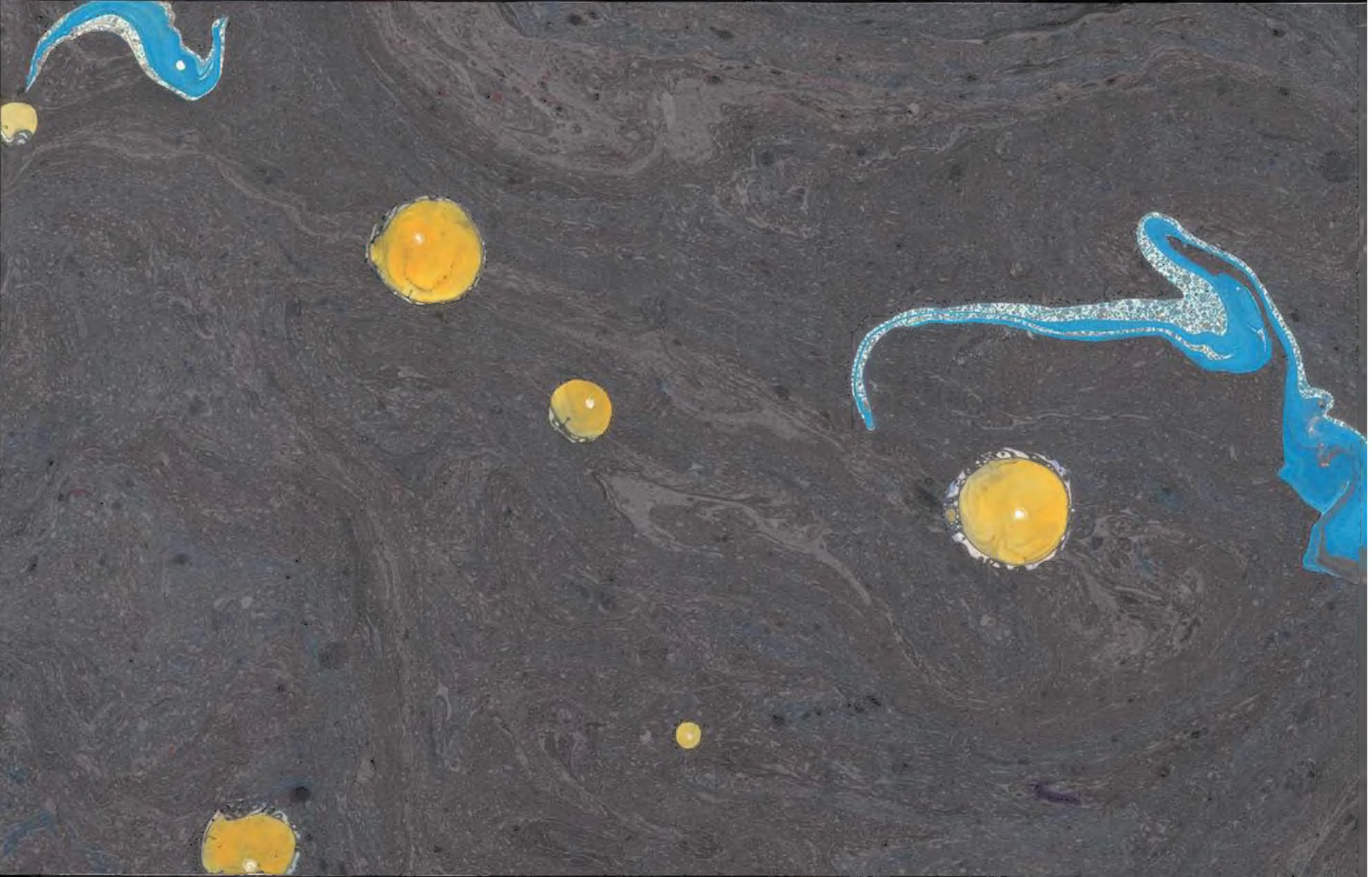
في الْبِدايَةِ، كانَ الْفَضاءُ كُرَةً صَغيرَةً مُلْتَهِبَةً.
وَرُبَّما يَكونُ قَدْ تَكَوَّنَ قَبْلَ ما يَزيدُ عَلى خَمْسَةَ عَشَرَ بِلْيونِ سَنَةٍ.



واصَلَ الْفَضاءُ تَمَدُّدَهُ،
وَانْتَشَرَتِ الْمَوادُّ في شَتَّى الاتِّجاهاتِ.
ثُمَّ حَدَثَ شَيْءٌ غَريبٌ، حَيْثُ انْخَفَضَتْ دَرَجَةُ الْفَضاءِ،
وَبَدَأَتْ تَتَكَوَّنُ هُنا وَهُناكَ كُتَلٌ كَبيرَةٌ مِنْ مَزيجِ الْهيدْروجين وَالْهيلْيوم.



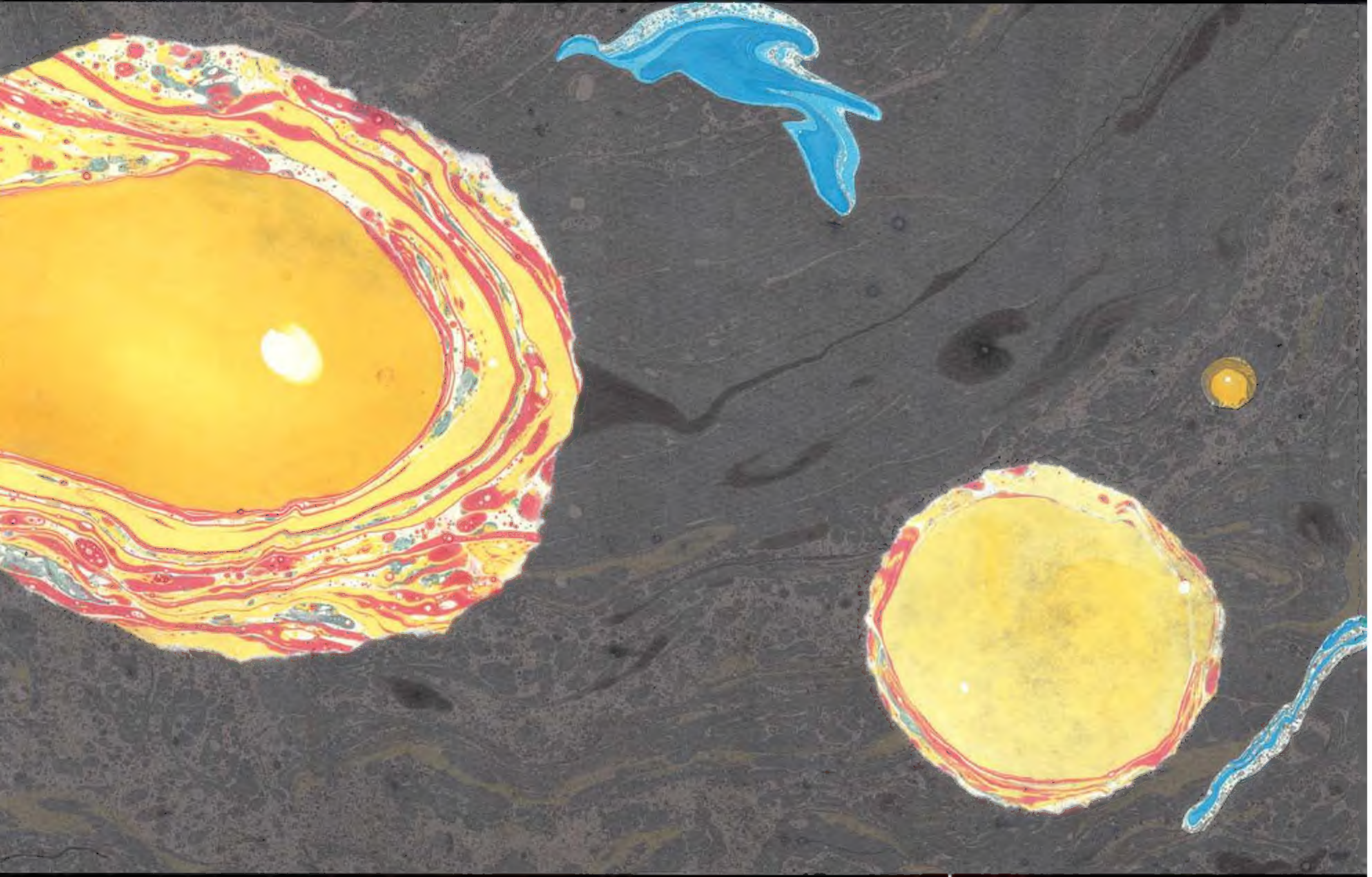
ثُمَّ تَوَسَّعَ الْفَضاءُ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ،
وَانْتَشَرَتْ ذَرّاتُ الْهيدْروجين وَالْهيلْيوم بِسُرْعَةٍ أَيْضاً، وَجَذَبَتْ بَعْضَها بَعْضاً مُكَوِّنَةً كُتَلاً كَبيرَةً هُنا وَهُناكَ. وَسَبَبُ هَذِهِ الْقُوَّةِ الَّتي تَجْذُبُ الذَّرّاتِ إِلى بَعْضِها هُوَ تِلْكَ الظّاهِرَةُ الَّتي نَدْعوها **الْجاذِبِيَّة**.



ارْتَفَعَتْ دَرَجَةُ حَرارَةِ كُتْلَةِ الْمادَّةِ رُوَيْداً رُوَيْداً.
ثُمَّ انْتَشَرَ نُورٌ مُشِعٌّ في كُلِّ مَكانٍ.
لَقَدْ وُلِدَتْ نَجْمَةٌ.
ثُمَّ وُلِدَتْ نُجومٌ أُخْرى.

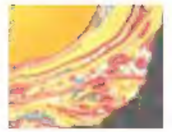


لَقَدِ الْتَحَمَ الْهيدْروجين مَعَ غُيومِ الْغُبارِ الَّتي تَسْبَحُ في الْفَضاءِ في نُقْطَةٍ مُحَدَّدَةٍ، وَنَتَجَتْ عَنْ ذَلِكَ حَرارَةٌ مُرْتَفِعَةٌ في وَسَطِها. إِذْ عِنْدَما يَنْدَفِعُ الْغُبارُ والْغازُ إِلى الْوَسَطِ وَيَصْطَدِمانِ تَتَكَوَّنُ حَرارَةٌ مُرْتَفِعَةٌ. وَعِنْدَما تَصِلُ حَرارَةُ الْوَسَطِ إِلى عَشَرَةِ مَلايينِ دَرَجَةٍ تُولَدُ نَجْمَةٌ.

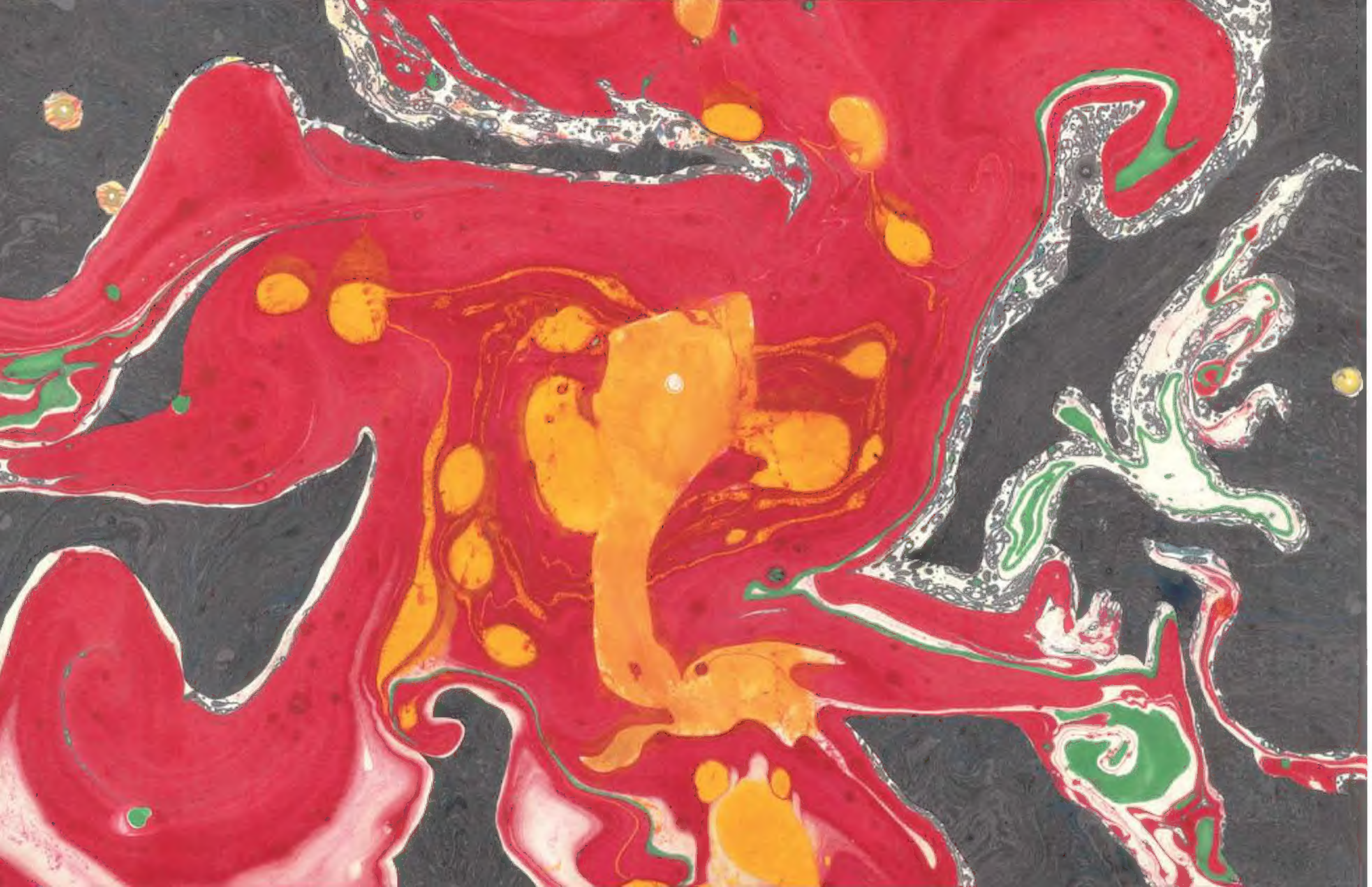


واصَلَتِ النُّجومُ نُمُوَّها،
وَصارَتْ أَكْبَرَ حَجْماً
وأَشَدَّ بَرِيقاً
وَأَكْثَرَ حَرارَةً.

إِنَّها تُضيءُ السَّماءَ وَتَجْعَلُها أَكْثَرَ جَمالاً.



عِنْدَما تُولَدُ نَجْمَةٌ جَديدَةٌ، فَإِنَّ الْهيدْروجين يَتَحَوَّلُ إِلى هيلْيوم لِيُنْتِجَ كَمِّيَّةً كَبيرَةً مِنَ الطّاقَةِ.
وَهَكَذا، تُصْدِرُ النَّجْمَةُ حَرارَةً وَضَوْءاً.



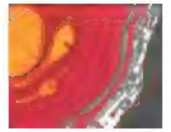


كَم اسْتَغْرَقَ حُدوثُ ذَلِكَ؟
لَقَدْ تَغَيَّرَ لَوْنُ النَّجْمَةِ وَصارَ أَحْمَرَ تَدْريجِيًّا،
كَما تَغَيَّرَتِ النَّجْمَةُ وَصارَتْ

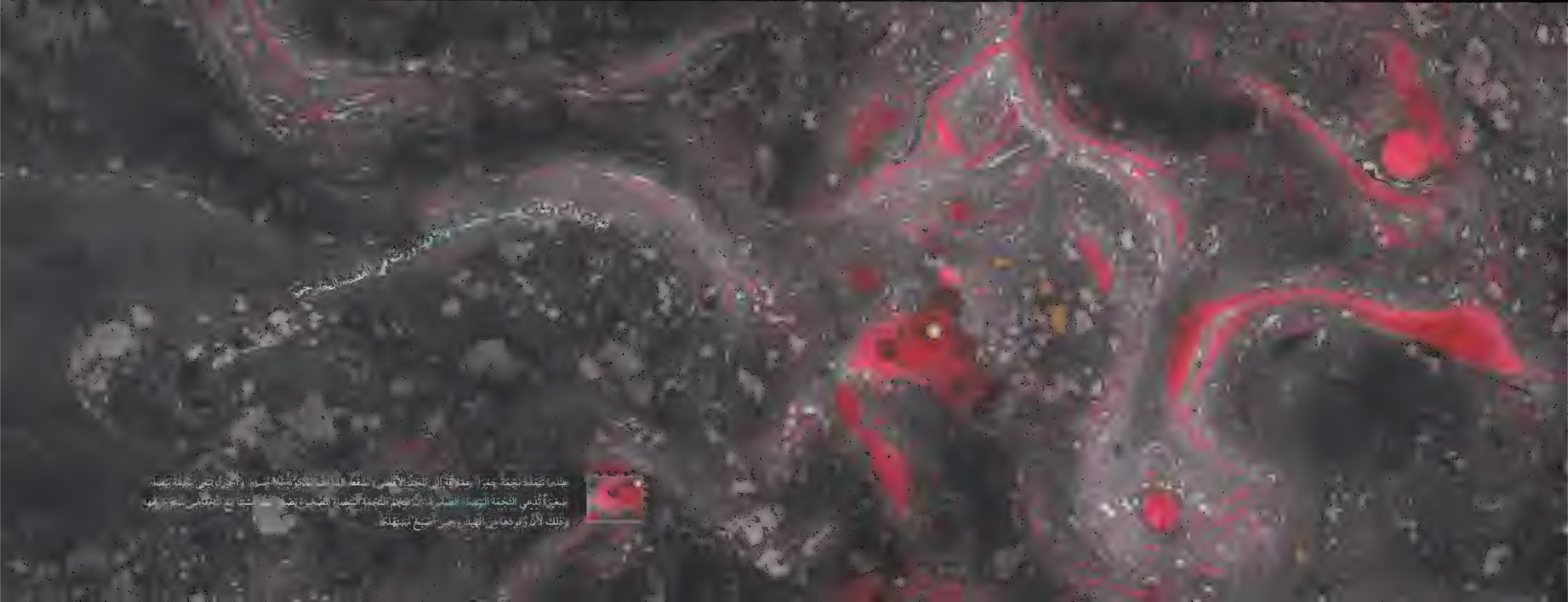
أَشَدَّ حُمْرَةً وَأَكْبَرَ حَجْماً...

وَتَسْتَمِرُّ النَّجْمَةُ في الاشْتِعالِ تِلْقائِيًّا طالَمَا أَنَّ مَصْدَرَ طاقَتِها لَمْ يَنْفُدْ بَعْدُ.



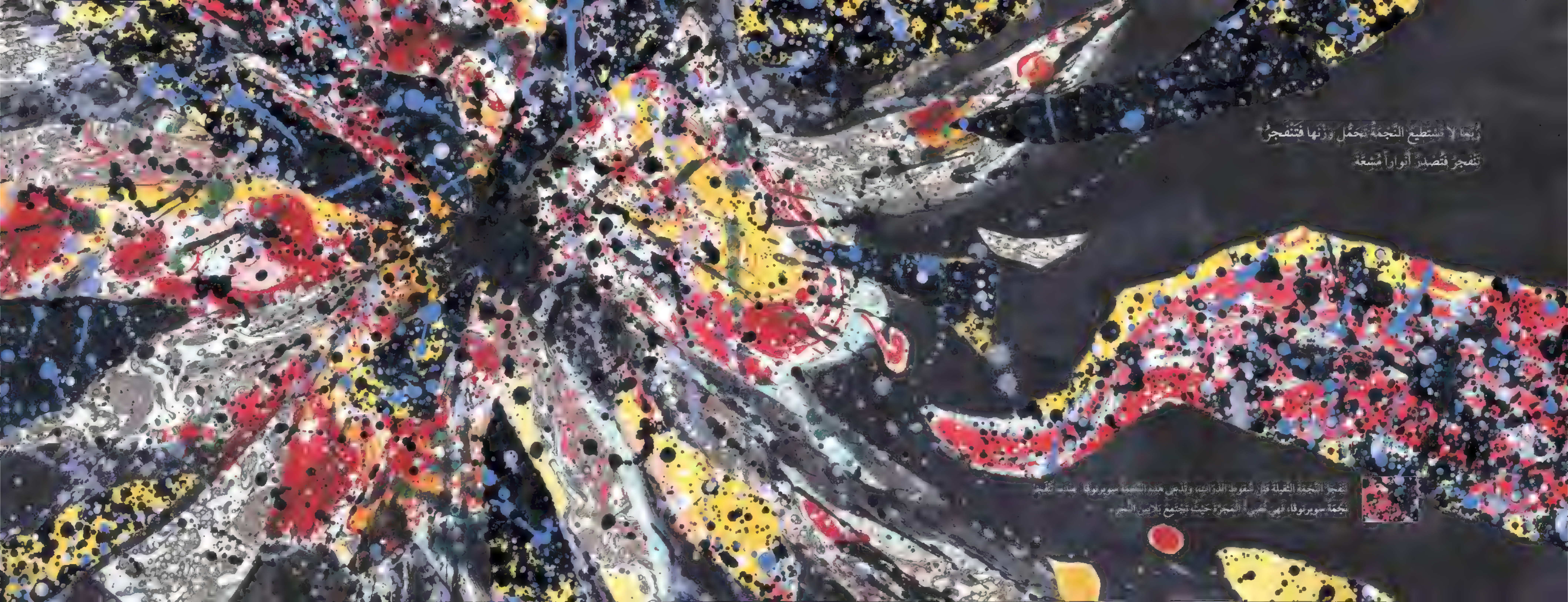


وَبَعْدَ مِئَةِ بِلْيونِ سَنَةٍ، تَتَضَخَّمُ النَّجْمَةُ بَعْدَ أَنْ تَسْتَنْفِدَ كُلَّ الْهيدْروجين،
وَتُصْبِحُ أَكْبَرَ بِمِئَةِ ضِعْفٍ، وَيُطْلَقُ عَلَيْها اسْمُ النَّجْمَةِ الْحَمْراءِ الْعِمْلاقَةِ.
إِنَّ حَرارَةَ النَّجْمَةِ الْحَمْراءِ الْعِمْلاقَةِ مُنْخَفِضَةٌ عَمّا كانَتْ عَلَيْهِ سابِقاً، وَلَكِنَّها تَبْدو أَكْثَرَ بَريقاً لأَنَّها أَصْبَحَتْ أَكْبَرَ حَجْماً.



[illegible] تُدعى النجمة [illegible]

وذلك لأن وقودها [illegible] أصبح مستهلكاً



رُبما لا تستطيعُ النّجمةُ تحمُّل وزنها فتنفجرُ
تنفجر فتُصدر أنواراً مُشعّة

تنفجر النجمة الثقيلة قبل سقوط الذوائب، وتدعى هذه النجمة سوبرنوفا. [illegible] تنفجر
نجمة سوبرنوفا، فهي تضيء المجرة حيث تجتمع بلايين [illegible]

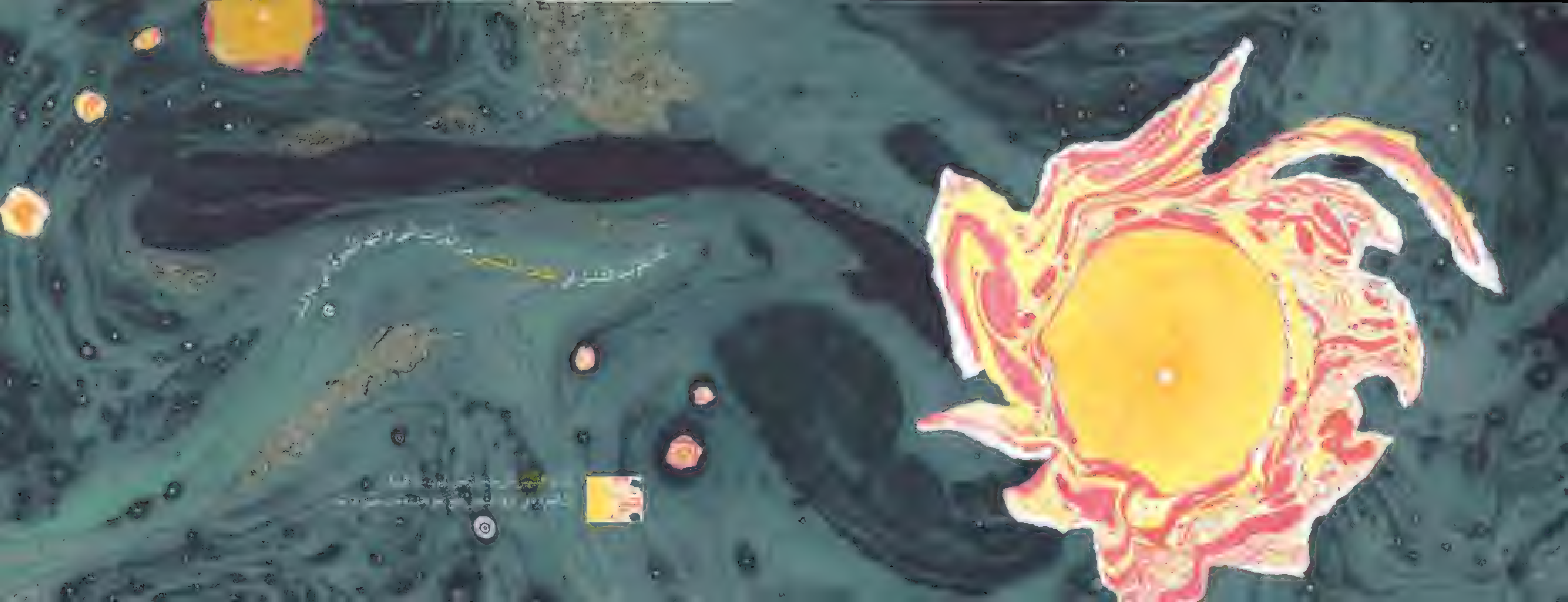
لا تَخْتَفي النَّجْمَةُ تماماً بِالرُّغْمِ مِنْ زَوالِها،
بَلْ تَتْرُكُ أَثَراً.

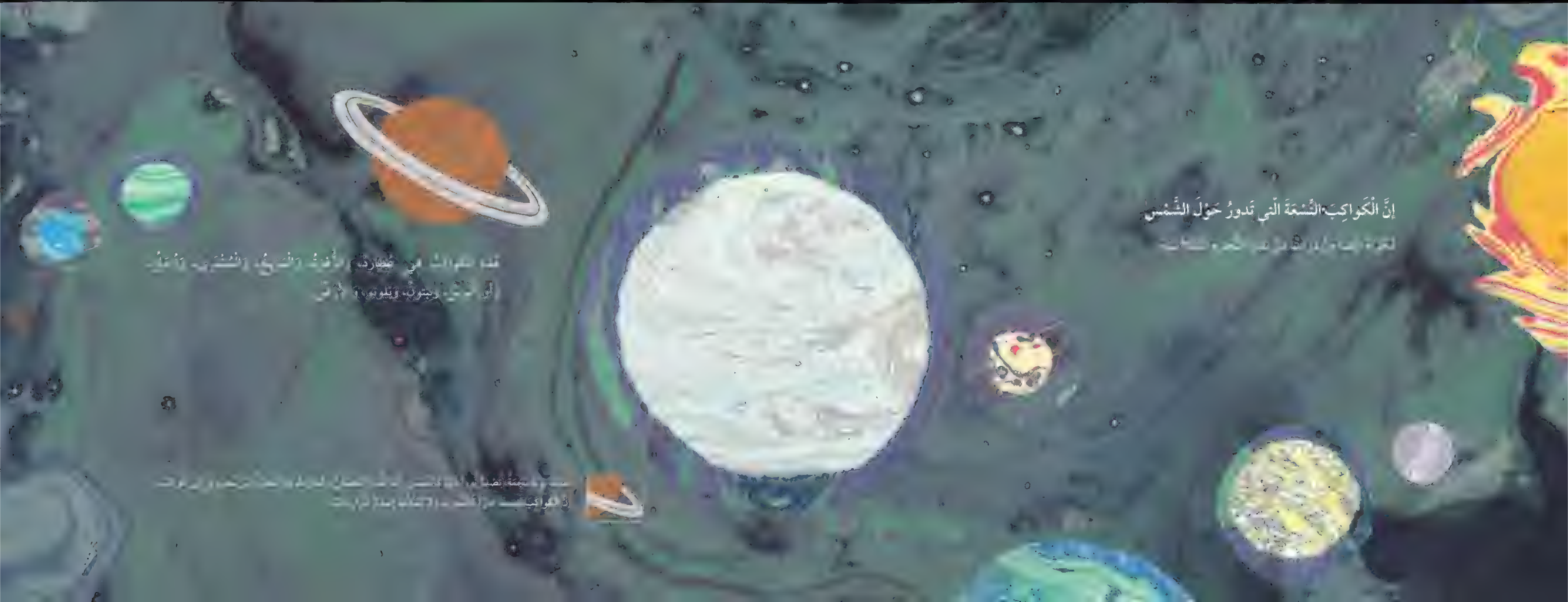
نَعَمْ، الذَّرّاتُ...



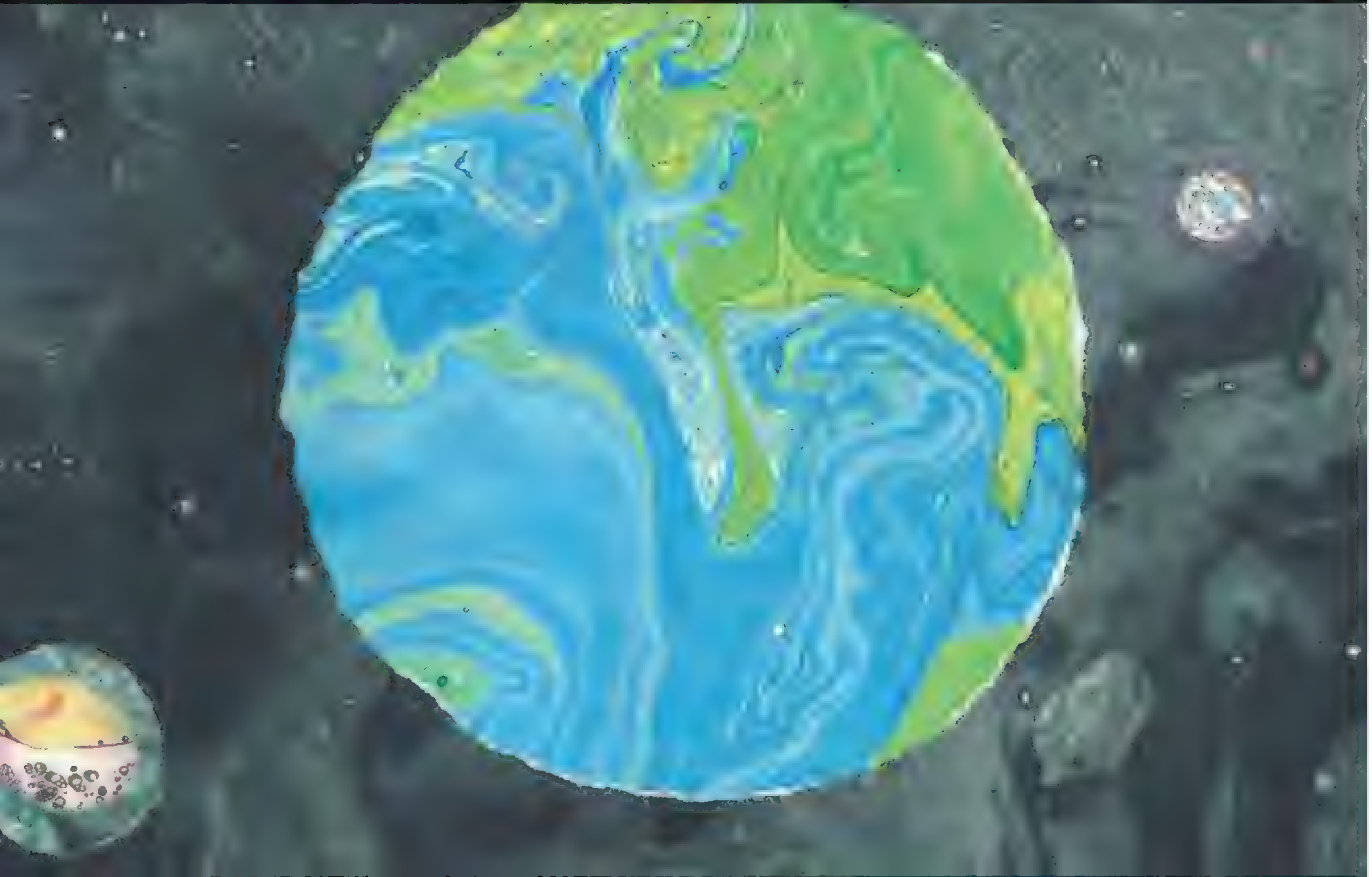
[illegible]


مدينة النجوم
والتي تتحول لاحقا إلى مجرة

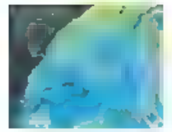




إِنَّ الْكَواكِبَ التِّسْعَةَ الَّتي تَدورُ حَوْلَ الشَّمْسِ



الأَرْضُ،



إِنَّ كَوْكَبَ الأَرْضِ هُوَ مِنْ بَيْنِ الْكَواكِبِ التِّسْعَةِ في نِظامِنا الشَّمْسِيِّ. وَهُوَ الْكَوْكَبُ الْوَحيدُ الَّذي يُمْكِنُ لِلْمَخْلوقاتِ الْعَيْشُ عَلَيْهِ. وَلأَنَّ كَوْكَبَ الأَرْضِ بَعيدٌ عَنِ الشَّمْسِ مَسافَةً مَعْقولَةً، وَفيهِ ماءٌ وَهَواءٌ، لِذَلِكَ تَسْتَطيعُ الْمَخْلوقاتُ الْعَيْشَ عَلَيْهِ.

إِنَّ أولى بَوادِرِ الْحَياةِ عَلى الأَرْضِ بَدَأَتْ قَبْلَ ثَلاثينَ بِلْيونِ سَنَةٍ؛



الْهَواءُ، الْجِبالُ، الْبِحارُ،

ونَحْنُ كَذَلِكَ.

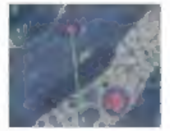

الّذي يُمكن للإنسان العيش عليه



جَوْلَةٌ في الْفَضاءِ

يونغ - جيك كووك (دائرة الفيزياء، جامعة سو - ون)

هُناكَ مَوادُّ مُتَعَدِّدَةٌ في عالَمِنا. وَجَميعُ هَذِهِ الْمَوادِّ مُكَوَّنَةٌ مِنْ ذَرّاتٍ، وَكَذَلِكَ جَميعُ الأَشْياءِ كَالطّاوِلاتِ، وَالْكُتُبِ، وَالأَرْضِ. إِضافَةً إِلى أَنَّ الْكَثيرَ مِنَ النُّجومِ وَالْكَواكِبِ في الْفَضاءِ مُكَوَّنَةٌ مِنْ ذَرّاتٍ. وَلَكِنْ، مَتى وَأَيْنَ تَكَوَّنَتِ الذَّرّاتُ؟ قَبْلَ مِئَةٍ وَخَمْسينَ بِلْيونِ سَنَةٍ

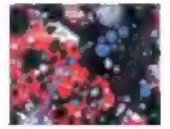


عِنْدَما تَكَوَّنَ الْفَضاءُ لَمْ تَكُنْ هُناكَ سِوى الطّاقَةِ. وَمَعَ اتِّساعِ الْفَضاءِ، وَهُبوطِ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ، تَكَوَّنَتِ الْجُزَيْئاتُ كَالإِلِكْتروناتِ وَالْبروتوناتِ وَالنِيوتروناتِ الَّتي تَتَكَوَّنُ مِنْها الذَّرَّةُ. تَكَوَّنَ الْبروتون داخِلَ خَلِيَّةِ الذَّرَّةِ. وَتَكَوَّنَتْ ذَرَّةُ الْهيلْيوم مِنْ ذَرَّتَي بروتون، وَذَرَّتَي نِيوترون. بَعْدَ هَذا، امْتَزَجَتْ في الْفَضاءِ ذَرَّةُ بروتون وَنَواةُ هيلْيوم وَإِلِكْترونات، وَبَقِيَتْ عَلى حالِها نَحْوَ 300,000 سَنَةٍ.

خِلالَ هَذِهِ الْفَتْرَةِ اسْتَمَرَّتِ الْحَرارَةُ في الانْخِفاضِ مَعَ تَمَدُّدِ الْفَضاءِ، وَوَصَلَتْ أَخيراً إِلى دَرَجَةٍ سَمَحَتْ بِتَكَوُّنِ ذَرَّةِ هيدْروجين وَذَرَّةِ هيلْيوم عَبْرَ مَزْجِ ذَرَّةِ بروتون وَنَواةِ هيلْيوم مَعَ إِلِكْترون. وَعِنْدَما أَصْبَحَ عُمْرُ الْفَضاءِ 300,000 سَنَةٍ، أَصْبَحَ مُكَوَّناً مِنْ 90 بِالْمِئَةِ هيدْروجين، وَ10 بِالْمِئَةِ هيلْيوم.

حَتّى بَعْدَ ذَلِكَ، واصَلَ الْفَضاءُ تَمَدُّدَهُ، وَواصَلَتِ الْحَرارَةُ انْخِفاضَها. كَما أَنَّ النّورَ الَّذي مَلأَ الْفَضاءَ خَسِرَ قُوَّةَ بَريقِهِ، وَتَحَوَّلَ إِلى ضَوْءٍ خافِتٍ لا يُمْكِنُ رُؤْيَتُهُ بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ، وَأَصْبَحَ الْفَضاءُ حالِكَ الظُّلْمَةِ. لَقَدْ بَدَأَ عَصْرُ الظَّلامِ في الْفَضاءِ. مَضَتْ مِلْيونُ سَنَةٍ لِيَتَمَكَّنَ الْهيدْروجين وَالْهيلْيوم مِنَ التَّلاقي لِتَكْوينِ النُّجومِ. الْيَوْمَ، يُمْكِنُنا رُؤْيَةُ نَجْمَةٍ أَوْ نَجْمَتَيْنِ في الْفَضاءِ شَديدَتَي الْبَريقِ. فَقَدْ حَصَلَ الْتِحامٌ ذَرِّيٌّ تَفاعُلِيٌّ بَيْنَ النُّجومِ، حَوَّلَ الْهيدْروجين إِلى هيلْيوم، فَتَكَوَّنَتْ عِنْدَها ذَرّاتٌ أَثْقَلُ وَزْناً مِنَ الْهيلْيوم.

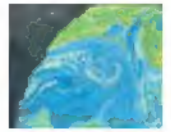
أَمّا النُّجومُ الَّتي تَكَوَّنَتْ في الْمَراحِلِ السّابِقَةِ فَلَمْ تَتَمَكَّنْ مِنْ



أَنْ تُعَمِّرَ طَويلاً لأَنَّها كانَتْ كَبيرَةً جِدّاً. وَأَخيراً، انْفَجَرَتِ النُّجومُ الْمُماثِلَةُ بِشِدَّةٍ، مُضيفَةً ذَرّاتٍ عَديدَةً جَديدَةً إِلى الْفَضاءِ. وَيُدْعى هَذا الانْفِجارُ **انْفِجارَ سوبرنوڤا**. عِنْدَها، تَجَمَّعَتْ هَذِهِ الذَّرّاتُ الثَّقيلَةُ الْمُنْتَشِرَةُ في الْفَضاءِ لِتُكَوِّنَ الْغُبارَ الْفَضائِيَّ.

امْتَزَجَ الْغُبارُ الْفَضائِيُّ مَعَ الْغازاتِ مُكَوِّناً الْجيلَ الْجَديدَ مِنَ النُّجومِ. وَهَكَذا، احْتَوى الْجيلُ الْجَديدُ مِنَ النُّجومِ عَلى تَشْكيلَةٍ كَبيرَةٍ مِنَ الذَّرّاتِ. وَلَقَدْ تَكَوَّنَتِ الشَّمْسُ وَالْكَواكِبُ مِنَ الْغُبارِ الْفَضائِيِّ وَالْغازاتِ.

هُناكَ الْعَديدُ مِنَ الذَّرّاتِ الأَثْقَلِ مِنَ الْهيدْروجين وَالْهيلْيوم عَلى



سَطْحِ الأَرْضِ. وَلا يُمْكِنُ لِكَواكِبَ صَغيرَةٍ مِثْلِ الأَرْضِ أَنْ تُحافِظَ عَلى ذَرّاتٍ مِثْلِ الْهيدْروجين وَالْهيلْيوم لأَنَّها صَغيرَةٌ وَتَطيرُ بِسُرْعَةٍ فائِقَةٍ بِسَبَبِ ضُعْفِ جاذِبِيَّةِ الأَرْضِ. وَلَقَدْ تَكَوَّنَتْ هَذِهِ الذَّرّاتُ في الْماضي داخِلَ النُّجومِ الْكَبيرَةِ.

